

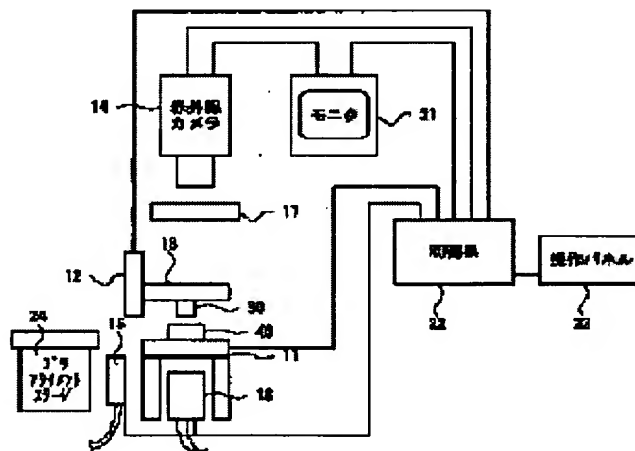
DEVICE AND METHOD FOR MOUNTING SEMICONDUCTOR DEVICE**Publication number:** JP11121517**Publication date:** 1999-04-30**Inventor:** KITO SHIGEFUMI; NISHIYAMA SHINZO; SASAKI HIROYASU; MOGI TOSHIYUKI; OMORI NOBORU; TAKANO EIJI**Applicant:** HITACHI LTD; HITACHI SHONAN DENSHI**Classification:****- International:** H01L21/60; H01L21/52; H01L21/02; (IPC1-7): H01L21/60; H01L21/52**- european:****Application number:** JP19970276814 19971009**Priority number(s):** JP19970276814 19971009

Report a data error here

Abstract of JP11121517

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide mounting of semiconductor devices with high precision for positioning and with small position offset at heating and fixing.

SOLUTION: In a semiconductor device mounting device which mounts a semiconductor device through which infrared rays 30 are transmittable on an infrared-ray transmittable substrate 40, a substrate-mounting stage 11 for mounting the substrate 40 is provided. In addition, there are provided an infrared-ray transmitting image light source 15 which is provided in one of upper and lower directions of the stage 11, a transmitted image-recognizing camera 14 provided on the side opposite to a side, where an infrared-ray transmitted image light source 14 of the stage 11 is disposed, and a local heating condensing lens 16 for condensing and irradiating heating lights on the substrate 40.



Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide

3/4

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平11-121517

(43) 公開日 平成11年(1999) 4月30日

(51) Int.Cl.⁶

H 0 1 L 21/60
21/52

識別記号

3 1 1

F I

H 0 1 L 21/60
21/52

3 1 1 S
C

審査請求 未請求 請求項の数 8 O L (全 7 頁)

(21) 出願番号 特願平9-276814

(22) 出願日 平成9年(1997)10月9日

(71) 出願人 000005108

株式会社日立製作所

東京都千代田区神田駿河台四丁目6番地

(71) 出願人 000233295

日立湘南電子株式会社

神奈川県横浜市戸塚区戸塚町393番地

(72) 発明者 鬼頭 繁文

神奈川県横浜市戸塚区戸塚町216番地 株

式会社日立製作所情報通信事業部内

(72) 発明者 西山 信蔵

神奈川県横浜市戸塚区戸塚町216番地 株

式会社日立製作所情報通信事業部内

(74) 代理人 弁理士 沼形 義彰

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 半導体素子搭載装置および搭載方法

(57) 【要約】

【課題】 高精度に位置合わせを行い、かつ加熱固定の際の位置ズレ量の小さい高精度な半導体素子搭載装置を提供する。

【解決手段】 赤外線透過可能な半導体素子30を赤外線透過可能な基板40上に搭載する半導体素子搭載装置100において、基板40を載置する基板載置用ステージ11と、該ステージ11の上下方向のいずれか一方に設けた赤外線透過画像用光源15と、前記ステージ11の赤外線透過画像用光源14が配置された側と反対側に設けた透過画像認識用カメラ14と、加熱用光を集光して前記基板に照射する局部加熱用集光レンズ16とを設けた。

FP03-0042-00US

" 0042-01US

" 0044-00US

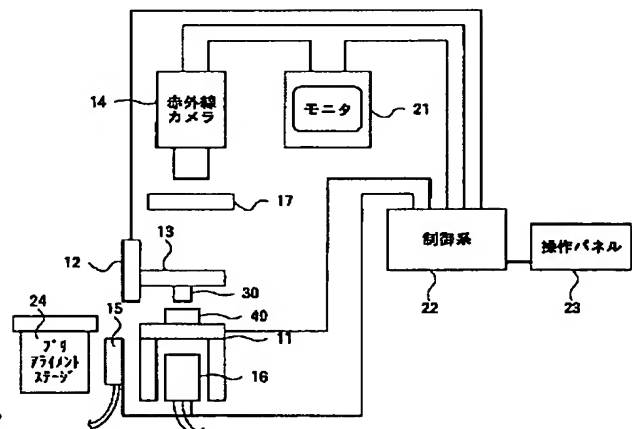
" 0046-00US

" 0270-00US

" 0278-00US

'06.10.03

O A JP



【特許請求の範囲】

【請求項1】 少なくとも1個の赤外線透過可能な半導体素子を赤外線透過可能な基板上に搭載する半導体素子搭載装置において、前記基板を載置する基板載置用ステージと、該基板載置用ステージの上下方向のいずれか一方に設けた赤外線透過画像用光源と、前記基板載置用ステージの前記赤外線透過画像用光源が配置された側と反対側に設けた透過画像認識用カメラと、熱による基板の膨張を押さえるための局部加熱機構を有することを特徴とする半導体素子搭載装置。

【請求項2】 局部加熱機構が、加熱用光源からの光を基板または半導体素子に集光する局部加熱用集光レンズを有していることを特徴とする請求項1記載の半導体素子搭載装置。

【請求項3】 赤外線透過画像用光源と局部加熱用集光レンズが、位置合わせ時と加熱時とで基板載置用ステージの一方の側で入れ替えられる構成としたことを特徴とする請求項1または請求項2に記載の半導体素子搭載装置。

【請求項4】 赤外線透過画像用光源として局部加熱機構の参照光を用いたことを特徴とする請求項1または請求項2記載の半導体素子搭載装置。

【請求項5】 透過画像認識用カメラと被加熱物との間にシャッターを設けたことを特徴とする請求項1ないし請求項4のいずれかに記載の半導体素子搭載装置。

【請求項6】 少なくとも1個の赤外線透過可能な半導体素子を赤外線透過可能な基板上に搭載する半導体素子搭載装置において、前記基板を載置する基板搭載用ステージと、該基板載置用ステージの上下方向のいずれか一方に設けた赤外線透過画像用光源と、前記基板載置用ステージの前記赤外線透過画像用光源が配置された側と反対側の位置に設けた透過画像認識用カメラと、前記基板載置用ステージの前記赤外線カメラが配置された側と同じ側に設けた局部加熱用集光レンズと、前記透過画像認識用カメラと被加熱物との間および局部加熱用集光レンズと被加熱物との間にハーフミラーを設けたことを特徴とする半導体素子搭載装置。

【請求項7】 少なくとも1個の赤外線透過可能な半導体素子を赤外線透過可能な基板上に搭載する半導体素子搭載装置において、前記基板を載置する基板搭載用のステージと、該基板載置用ステージの上下方向のいずれか一方に設けた赤外線透過画像用光源と、前記基板載置用ステージの前記赤外線透過画像用光源が配置された側と反対側の位置に設けた透過画像認識用カメラと、前記基板載置用ステージの前記赤外線カメラが配置された側と同じ側に設けた局部加熱用集光レンズと、位置合わせ時と加熱時とで基板載置用ステージの一方の側で入れ替えられる構成としたことを特徴とする半導体素子搭載装置。

【請求項8】 少なくとも1個の赤外線透過可能な半導

体素子を赤外線透過可能な基板上に搭載する半導体素子搭載方法において、前記基板上に前記半導体素子を位置決めする工程と前記基板上に前記半導体素子を固定する工程を有し、赤外線透過画像用光源からの赤外線を前記半導体素子および前記基板に照射し、前記半導体素子および前記基板の透過画像を透過画像認識用カメラによって撮影し、得られた透過画像を用いて前記半導体素子と前記基板の位置合わせを行った後、加熱光を集光して前記半導体素子または前記基板に局部的に照射して前記基板上に前記半導体素子を固定することを特徴とする半導体素子搭載方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、電子機器内の基板上へ半導体素子を搭載する半導体素子搭載装置および半導体素子搭載方法にかかわり、特に光を集光することによって局部的に加熱する局部加熱装置を用いることによって、短時間に局部的に加熱し、また位置合わせに透過画像方式を用いることによって、高精度な位置合わせを可能とした、基板への熱影響の少ない、高精度に半導体素子を搭載する半導体素子搭載装置および半導体素子搭載方法を提供するものである。

【0002】

【従来の技術】半導体素子の一例として光デバイスを装置基板へ搭載して光モジュールを製造する方法を説明する。光モジュールの製作にあたっては、基板上に光デバイスを高精度に位置合わせした後固定する必要がある。従来、基板上に光デバイスを位置合わせする方法として、光デバイスを機械的に精度合わせする方法、光デバイスを起動して光デバイスの特性を利用して位置合わせする方法、視覚認識カメラ等の光学装置を用いて位置合わせを行う方法等があり、位置合わせの後、基板全体をヒータによって加熱してはんだを溶融させて半導体素子を基板に固定していた。

【0003】機械的精度を用いた搭載方法は、半導体素子と基板をそれぞれ所定の位置にセットし、基板を搬送し、押し当て治具等機械加工した基準を用いて位置出しをし、その位置に半導体素子を搬送ハンドにより搬送して基板上に搭載する方法である。このように基板上に載置された半導体素子を基板に加熱固定するには、基板をセットするブロックにヒータを搭載しておき、ブロック全体つまり半導体素子を含んだ基板全体を加熱して搭載する方法である。しかしながら、機械精度だけで半導体素子の位置合わせを行う半導体素子搭載方法は、現状の機械加工精度では、光デバイスに要求される搭載精度を達成することは困難である。

【0004】また光デバイスの特性を利用する位置合わせ方法は、光デバイスを起動させ、受光素子の場合は光素子からの電流をモニタしながら、発光素子の場合は光素子からの光出力をモニタして、最適位置に合わせる方

法である。このように、光デバイスの特性を利用して搭載固定する方法では、光デバイスに電気を供給しなければならず、光デバイス搬送用のハンドに電力を供給する手段を設けなければならず、ハンドの形状が大きく、複雑なものとなる。

【0005】視覚認識カメラを用いた搭載方法は、半導体素子と基板を所定の位置にセットした後、半導体素子と基板をそれぞれ固定した視覚認識カメラによって外形またはマーカパターンを認識し、半導体素子と基板の位置関係をもとに半導体素子を搬送し、視覚認識カメラからの認識データによって位置補正を行い、基板上に搭載する方法である。このような、別々の視覚認識カメラを用いて基板のパターンと半導体素子のパターンとを別々に認識して位置合わせする方法では、基板と半導体素子のパターンの形成精度、つまり各部品の製造時に生じる製造誤差により、オフセット量に変化してしまい精度の高い位置合わせができなくなるおそれがある。

【0006】また、視覚認識カメラを用いた搭載方法の他の方法として、半導体素子を搬送するハンドの一部に視覚認識カメラを搭載し、このカメラによってハンドに保持された半導体素子の外形を認識し、基板上に位置合わせする方法もある。この方法では、半導体素子を運搬するハンドの中心線上の位置に視覚認識カメラの光軸を合わせることが出来ない場合、ハンドの中心線とカメラの光軸とのずれ量、すなわちオフセット量が介在する為、オフセット量の補正を行い、位置合わせを行っている（特開昭63-139679号公報参照）。

【0007】また、基板上のパターンと半導体素子等のチップの外形パターンとを同一の視覚認識カメラを用いて認識し、位置合わせを行う方法も提案されている。さらに、赤外線透過画像を用いて、基板上のマーキングパターンやリードパターンと半導体素子に設けたマーキングパターンを合わせ、加熱固定する方法も提案されている。

【0008】赤外線透過画像を用いて基板のマーキングパターンやリードパターンの重心と半導体素子に設けたマーキングパターンとを位置合わせし、ヒータ加熱する方法も提案されている（1994年電子情報通信学会春季大会、C-291、292、「LD素子実装機の開発」、「画像認識によるLD位置決め実装方式」、河谷、山内他、参照）。

【0009】図6を用いて、この赤外線透過画像を用いた位置合わせ方を説明する。この精密位置合わせ方式は、赤外線透過画像を用いてLD素子（レーザダイオード）の位置合わせを行なっている。赤外線透過画像を用いた半導体素子搭載装置は、ヒータ51を搭載したXYθステージ11と、XYθステージ11上にLDチップを移動させるチップ吸着アーム13と、CCDカメラ54と、赤外線顕微鏡53と、モニタ21と、画像処理装置55と、XYθステージ11の下方に設けた赤外線照

射手段から投射される赤外光とから構成される。

【0010】LDチップ31は、チップ吸着アーム13に吸着され、ヒータ51上に置かれたシリコン基板40上に若干隙間をあけて配置される。シリコン基板40下面から赤外光を照射しシリコン基板40およびLDチップ31設けたマーカを赤外光を透過させて認識する。シリコン基板40およびLDチップ31にはそれぞれマーカが2対設けられており、各マーカの面積重心から位置を求め、マーカの相対的な位置から位置ずれと角度ずれを算出し、XYθステージ11を制御する。位置決めが完了した時点でヒータ51を加熱し、予めシリコン基板40上に設けられたAuSn多層接合層を溶融しLDチップ31を接合している。

【0011】基板上のパターンと半導体素子のパターンを同時に一つの視覚認識カメラで認識して位置合わせを行う方法では、高精度に位置合わせをすることは可能となる。しかしながら、この方法は、半導体素子を固定する際、半導体素子ごと基板全体を加熱することによって基板全体を加熱するので、基板上に熱に弱い部品を先に搭載しておくことが出来ないという問題、基板が加熱により膨張し、基板の熱膨張と半導体素子を保持しているハンドの熱膨張の差によって、微小な位置ずれを生じ、高精度な搭載が必ずしも行われているとは限らないという問題を有している。このような、半導体素子搭載方法で搭載されるLDチップは、およそ0.6×0.4×0.1の大きさであるが、フォトダイオード(PD)0.3×0.4×0.1の大きさであり、要求される位置合わせ精度は0.6μmであり、上記方法によれば、熱膨張の差による誤差が大きな問題となる。

【0012】

【発明が解決しようとする課題】本発明の目的は、基板上に熱に弱い部品が搭載されていた場合であっても、加熱固定が可能で、また基板上のパターンおよび搭載部品の形状誤差、つまり基板および部品製造時の製造誤差が有る場合でも、製造誤差を考慮してオフセットによる補正を行う場合生じるオフセット誤差を持たず、高精度に位置合わせを行い、かつ加熱固定の際の位置ズレ量の小さい高精度な半導体素子搭載を可能とする半導体素子搭載装置および搭載方法を提供することにある。

【0013】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するために、本発明は、赤外線により透過認識可能なパターンをそれぞれ2対形成した基板および半導体素子を用い、基板および半導体素子を透過する光源と、透過光を用いて基板および半導体素子の位置合わせ用パターンを認識する赤外線カメラと、精密位置合わせ制御部と、赤外線透過画像を得られるようにしたステージおよびハンドと、光を集光することによって半導体素子または基板を局部的に加熱する局部加熱手段から半導体搭載装置を構成する。

10

20

30

40

50

【0014】さらに本発明は、該半導体素子搭載装置を用いて、前記ステージ上に載置された基板上に前記ハンドを用いて半導体素子を搬送し、前記赤外線光源および赤外線カメラにより、基板および半導体素子に形成された位置合わせ用のパターンを認識して精密位置合わせを行った後、半導体素子または基板を局部的に加熱することによって接合部を局所加熱し、基板と半導体素子を固定する。

【0015】

【発明の実施の形態】以下、本発明の第1の実施の形態を図1～図3を用いて説明する。ここでは、半導体素子として光デバイスを用いた例を示している。この実施の形態は、画像認識用の赤外線透過光用光源と、光を集光することによって局部加熱する加熱装置を構成する照射用集光レンズとが、位置合わせ時と加熱時とで入れ替わるように構成された請求項1記載の光デバイス搭載装置である。図1は、装置の全体構成を示す概念図であり、図2は照射・加熱部を拡大して示す斜視図であり、図3は図2に示した照射・加熱部の断面図である。

【0016】光デバイス搭載装置100は、XYθステージ11と、吸着アーム13を有するハンド12と、赤外線カメラ14と、赤外線光源15と、光ビーム照射用集光レンズ16と、シャッター17と、モニタ21と、制御系22と、操作パネル23と、プリアライメントステージ24とを有して構成されている。

【0017】XYθステージ11は、基板40を載置する面を有し、X軸およびY軸方向に移動可能に、Z軸上で回転可能に構成されている。XYθステージ11は、上面に基板11を位置決めする複数の位置決めピン111を有している。また、ステージ11は、基板40を載置する部分に貫通穴112が設けられ透過画像が得られるように構成されるか、若しくは石英等の可視から近赤外光を透過する材質で構成されている。

【0018】ハンド12は、吸着アーム13を有しており、プリアライメントステージ24からステージ11まで光デバイス30を搬送し、ステージ11上の基板40上に搭載するように構成され、光デバイス30および基板40を透過した赤外線が赤外線カメラ14へ入力されるのを妨げないように構成されている。

【0019】赤外線カメラ14は、ステージ11の上方に位置し、光デバイス30および基板40を透過した赤外線透過光による透過画像を撮影し、画像信号をモニタ21および制御系22へ出力する。

【0020】赤外線の光源15は、XYθステージ11の下方に配置され、可視から近赤外の領域の波長を照射し、透過画像を形成する。

【0021】集光用集光レンズ16は、図示を省略した光源からの光を、ステージ11上に載置された半導体40上の限定された個所に集光し、基板40を加熱するように構成されている。

【0022】シャッター17は、加熱の際の光を遮る材質で構成され、赤外線カメラ14を保護する役目を持っている。

【0023】モニタ21は、赤外線カメラ14から送られた画像を表示するもので、位置合わせなどの監視に用いられる。制御系22は、この装置100のすべてを制御する装置で、赤外線カメラ14からの信号に基づいてXYθステージ11を移動制御させる働きをも有することができる。操作パネル23は、この装置100を制御する指令を入力する手段である。プリアライメントステージ24は、光デバイス30が所定の位置に載置される手段で、光デバイス30のプリアライメントを行う。

【0024】基板40をシリコン(Si)で、光デバイス30をインジウム燐(InP)で構成され、赤外線を透過することが可能とされるとともに、基板40と光デバイス30には赤外線によって透過認識可能なパターンをそれぞれ2対形成しており、該パターンを用いた赤外線透過画像認識を可能としている。

【0025】次に本実施の形態にかかる光デバイス搭載装置の動作を説明する。まず、プリアライメントステージ24に光デバイス30をプリアライメントして載置し、ステージ11に位置合わせ用ピン111を用いて基板40を所定の位置に載置しておく。プリアライメントステージ24に載置されている光デバイス30を吸着ハンド12の吸着アーム13にて吸着し、ステージ11上に載置された基板40の上方に若干の隙間を空けて保持する。

【0026】光源15からの赤外線を基板40および光デバイス30に照射して得られた透過画像は、赤外線カメラ14によって撮影され、モニタ21に映し出されるとともに、透過画像データは制御系22に入力される。

【0027】モニタ21に映し出された透過画像中の基板40および光デバイス30の2対のパターンから、基板40および光デバイス30の相対的な位置関係を認識し、位置ズレ量および角度ズレ量を算出する。XYθステージ11に設けられたX軸可動部およびY軸可動部ならびにθ可動部を、制御系22を介して操作パネル23によって制御し、光デバイス30と基板40の精密な位置合わせを行う。このステージ11のX、Y、θの移動による位置合わせは、作業者がモニタを監視しながら操作パネル23から指令を入力する手動操作で行うことができ、また、得られたパターンを制御系22が認識して自動的に行うようにすることもできる。

【0028】精密位置合わせ後、基板40と光デバイス30の間に設けた若干の隙間を無くし、基板40と光デバイス30を接触させる。

【0029】その後、操作パネル23から加熱の指示を出すと、シャッター17が閉じ赤外線カメラ14を加熱光線から保護し、赤外線光源15を局部加熱装置の照射用集光レンズ16と入れ替え、加熱用光を集光して接

合個所を局部加熱し、あらかじめ形成しておいた基板40側または光デバイス30側のはんだ層を溶融し、基板40と光デバイス30を固定する。

【0030】この局部加熱は、光を集光することによって加熱する部分を光デバイス30搭載部に集光して、制限された領域例えば直径0.5～3mm範囲のみを加熱することができる。また、基板40の照射・加熱部の回りには熱を伝えにくいガラス板等の熱伝導の悪い物質を配置し、それ以外の部分には金属等の熱伝導の良い、熱の逃げやすい物質を配置しておくことで、局部加熱をより一層効果的にすることができる。

【0031】上記の方法では、基板40と光デバイス30の隙間を無くし基板40と光デバイス30を接触させる際に、位置ずれを生じるおそれと考えられる。このことを考慮し、基板40と光デバイス30を接触させた後に、再度赤外線透過画像を用いて位置ズレ量をチェックし、位置ずれを生じていた場合には再度、光デバイス30を持ち上げ、基板40と隙間を作った後、位置合わせを行うことによって、より信頼性の高い搭載を行うことが可能となる。

【0032】以上説明したように、この実施の形態にかかる光デバイス搭載装置によれば、基板および部品の製造時の製造誤差にかかわらず無く、また製造誤差をオフセット量により補正する必要もなく、赤外線透過画像により高精度に位置合わせを行い、かつ加熱固定の際の位置ズレ量を小さくすることができ、基板上に高精度に光デバイスを搭載することができるという効果が得られる。

【0033】上に説明した装置では、監視用光源15と加熱用光源15を別に設け、互いに入れ替えるように構成したが、加熱用光源をXYθステージ11の下方に位置させ、赤外線用光源15として、局部加熱装置の照射用集光レンズ16から出る参照光、すなわち照射位置を明確にするために集光レンズから出る可視光で高温に加熱するだけのエネルギーを持っていない光を使用することによって、請求項2に示す半導体素子搭載装置を構成することができる。この場合は、透過画像用赤外線光源15と加熱用集光レンズ16を入れ替える必要がなくなり、操作性を向上させることができる。

【0034】図4を用いて本発明にかかる照射・加熱部の他の実施の形態を説明する。この実施の形態は、赤外線カメラ14と、ステージ11上の基板40および光デバイス30との間にハーフミラー18を設け、局部加熱装置の照射用集光レンズ16をステージ11の側部に配置した光デバイス搭載装置の例である。この装置を用いて精密位置合わせを行う際は、赤外線光源15からの赤外光をハーフミラー18を透過して赤外線カメラ14で撮影した赤外線透過画像を用いて位置合わせし、加熱の際は、局部加熱用集光レンズ16からの赤外光をハーフミラー18で反射して光デバイス30の上部から照射して局部加熱する。この実施の形態によれば、位置合わせ

時と加熱時とで赤外線光源15および集光用レンズを入れ替える必要がなくなり、装置を簡素化することができるとともに、赤外線カメラ14を保護するシャッター17およびその駆動装置を省略することができる。

【0035】図5を用いて本発明の第3の実施の形態を説明する。この実施の形態にかかる搭載装置は、透過光用赤外線光源15をXYθステージ11の下方に設け、赤外線カメラ14と光を集光する局部加熱装置の照射用集光レンズ16とをXYθステージ11の上方に設けるとともに、赤外線カメラ14と照射用集光レンズ16とが入れ替わり可能な機構を持つことを特徴とする請求項4に記載した搭載装置である。精密位置合わせする際は、赤外線カメラ14がXYθステージ11の上面にあり、加熱する際は、局部加熱装置の照射用集光レンズ16がXYθステージ11の上面に配置される。この実施の形態によれば、赤外線カメラ14を保護するシャッター17およびハーフミラー18を省略することができる。

【0036】以上説明した実施の形態では半導体素子として光デバイスを例に取って説明したが、半導体素子としての光デバイスは、レーザーダイオード(LD)、フォトダイオード(PD)、発光ダイオード(LED)等であって良く、また、その他の半導体素子を対象とすることができる。

【0037】さらに、上記実施の形態では、基板40が載置されたXYθステージ11を移動させて半導体素子と基板との位置合わせを行ったが、X軸またはY軸もしくはθのいずれか一つまたは二つの移動を、ハンド12の移動によって行うようにしてもよい。

【0038】

【発明の効果】以上のように、光デバイス(半導体素子)の実際の搭載位置を透過画像を用いて確認して行うようにした本発明によれば、基板や部品(半導体素子)の形状精度のバラツキに関係なく、また視覚認識カメラでとらえた搭載位置間のオフセット量に配慮すること無く、高精度に位置決めすることができるとともに、光を集光して局所加熱を行うので、熱に弱い部品をあらかじめ基板上に搭載しておくことができ、しかも、熱による基板の熱膨張の影響を非常に微小とすることができるので、加熱時に位置合わせがずれるおそれを排除し、高い精度で半導体素子を搭載をすることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明にかかる半導体素子搭載装置の構成を示す概念図。

【図2】図1に記載の半導体素子搭載装置の照射・加熱部の構造を示す斜視図。

【図3】図2に示した照射・加熱部の断面図。

【図4】本発明にかかる半導体素子搭載装置の他の実施の形態にかかる照射・加熱部の断面図。

【図5】本発明にかかる半導体素子搭載装置の第3の実

施の形態にかかる照射・加熱部の断面図。

【図6】従来の半導体素子搭載装置の構成を示す概念図。

【符号の説明】

11 XYステージ

12 ハンド

13 吸着アーム

14 赤外線カメラ

15 赤外線用光源

16 光ビーム照射用集光レンズ

17 シャッター

18 ハーフミラー

21 モニタ

22 制御系

23 操作パネル

24 プリアライメントステージ

30 光デバイス

31 LDチップ

40 基板

51 ヒータ

52 チップ吸着アーム

53 赤外線顕微鏡

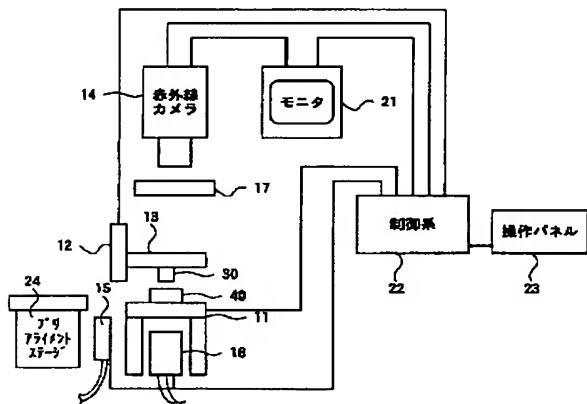
10 54 CCDカメラ

55 画像処理装置

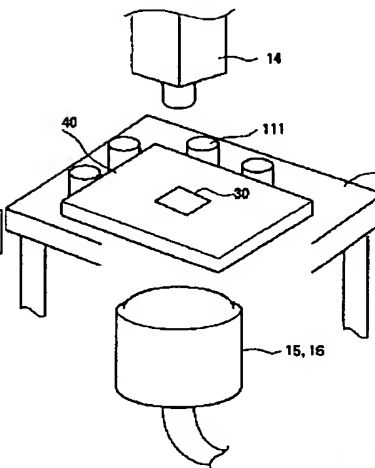
111 位置決めピン

112 開口

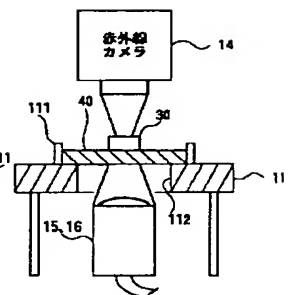
【図1】



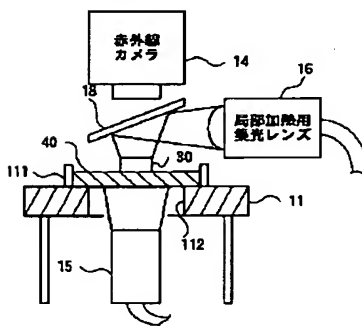
【図2】



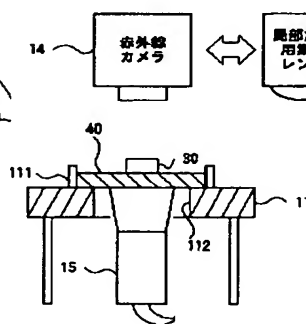
【図3】



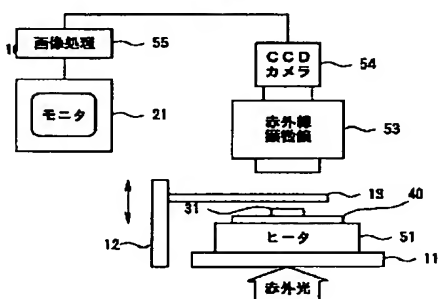
【図4】



【図5】



【図6】



フロントページの続き

(72)発明者 佐々木 博康

神奈川県横浜市戸塚区吉田町292番地 株
式会社日立製作所生産技術研究所内

(72)発明者 茂木 俊行

神奈川県横浜市戸塚区吉田町292番地 株
式会社日立製作所生産技術研究所内

(72) 発明者 大森 昇

神奈川県横浜市戸塚区戸塚町393番地 日
立湘南電子株式会社内

(72) 発明者 ▲高▼野 英二

神奈川県横浜市戸塚区戸塚町393番地 日
立湘南電子株式会社内